



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11017.2—2014  
代替 GB/T 11017.2—2002

---

## 额定电压 110 kV( $U_m = 126$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆

Power cables with cross-linked polyethylene insulation and their accessories for  
rated voltage of 110 kV( $U_m = 126$  kV)—Part 2: Power cables

2014-07-24 发布

2015-01-22 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 使用特性 .....	2
5 产品命名 .....	3
6 技术要求 .....	4
7 成品电缆标志 .....	9
8 试验要求 .....	9
9 验收规则 .....	12
10 包装、运输和贮存 .....	12
附录 A (资料性附录) 电缆的使用条件 .....	14
附录 B (资料性附录) 绝缘料和半导体料的性能 .....	16
附录 C (资料性附录) 导体屏蔽和绝缘屏蔽上电场强度的计算值 .....	17
参考文献 .....	18
表 1 电缆的型号和名称 .....	3
表 2 绝缘层的标称厚度 .....	5
表 3 金属套的标称厚度 .....	8
表 4 非金属外护套的标称厚度 .....	8
表 5 试验类别及代号 .....	9
表 6 电缆例行试验项目及要求的 .....	10
表 7 电缆抽样试验项目及要求的 .....	10
表 8 型式试验项目及要求的 .....	10
表 B.1 电缆绝缘和半导体塑料的性能 .....	16
表 C.1 电缆的导体屏蔽和绝缘屏蔽上的电场强度的计算值 .....	17

## 前 言

GB/T 11017《额定电压 110 kV( $U_m=126$  kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》分为三个部分:

- 第 1 部分:试验方法和要求;
- 第 2 部分:电缆;
- 第 3 部分:电缆附件。

本部分为 GB/T 11017 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 11017.2—2002《额定电压 110 kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分:额定电压 110 kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆》。与 GB/T 11017.2—2002 相比,本部分主要技术变化如下:

- 标准名称改为《额定电压 110 kV( $U_m=126$  kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分:电缆》;
- 删除了标称值和测量值的定义,增加了近似值的定义(见 3.1,2002 年版的 3.1 和 3.2);
- 修改了金属塑料复合护套的定义(见 3.2,2002 年版的 3.3);
- 使用特性中增加了电缆载流量(见 4.3);
- 修改了使用特性中的弯曲半径(见附录 A,2002 年版的 4.4);
- 增加了金属塑料复合护套电缆的型号和名称(见表 1);
- 修改了皱纹铝套的注释(见表 1,2002 年版的表 1 注);
- 增加了铜丝屏蔽的要求(见 5.3);
- 增加了分割导体的技术要求(见 6.1.2);
- 增加了半导体屏蔽的材料和结构尺寸的技术要求(见 6.3);
- 修改了缓冲层和纵向阻水材料的要求(见 6.4.1,2002 年版的 6.4.1);
- 增加了金属屏蔽的一般要求(见 6.5.1)和金属屏蔽的电阻(见 6.5.4);
- 增加了径向隔水层(见 6.5.5);
- 修改了铅套和铝套材料的要求(见 6.6.1,2002 年版的 6.6.1);
- 增加了铜套(见 6.6.1 的注);
- 修改了沥青材料的要求(见 6.6.3,2002 年版的 6.6.3);
- 增加了挤塑的半导体层及其要求(见 6.7.3);
- 修改了电缆试验项目及要求(见 8.2,2002 年版的 8.2);
- 修改了验收规则(见第 9 章,2002 年版的第 9 章);
- 修改了电缆的使用条件(见附录 A,2002 年版的附录 C);
- 合并了 2002 年版的附录 A 和附录 B,并增加了半导体护套料的性能(见附录 B,2002 年版的附录 A、附录 B);
- 增加了导体屏蔽和绝缘屏蔽上电场强度的计算值(见附录 C);
- 删除了具有金属塑料复合护层的 XLPE 绝缘高压电力电缆的试验导则(见 2002 年版的附录 D)。

本部分由中国电器工业协会提出。

## GB/T 11017.2—2014

本部分由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本部分负责起草单位:上海电缆研究所。

本部分参加起草单位:中国电力科学研究院、青岛汉缆股份有限公司、沈阳古河电缆有限公司、特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司、浙江万马电缆股份有限公司、杭州电缆股份有限公司、上海上缆滕仓电缆有限公司、重庆泰山电缆有限公司、扬州曙光电缆股份有限公司、浙江晨光电缆有限公司。

本部分主要起草人:孙建生、阎孟昆、陈沛云、张道利、胥玉民、刘焕新、滕兆丰、赵源泽、张翼翔、曾祥历、岳振国、徐晓峰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

—— GB/T 11017—1989、GB/T 11017.2—2002。

# 额定电压 110 kV( $U_m = 126$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分: 电缆

## 1 范围

GB/T 11017 的本部分规定了额定电压 110 kV( $U_m = 126$  kV)铜芯、铝芯交联聚乙烯绝缘电力电缆的基本结构、型号命名、技术要求、试验及验收规则、包装、运输及贮存。

本部分适用于通常安装和运行条件下使用的单芯电力电缆,但不适用于特殊条件下使用的电缆,如海底电缆。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 494—2010 建筑石油沥青

GB/T 2951.11—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 11 部分:通用试验方法——厚度和外形尺寸测量——机械性能试验

GB/T 2951.12—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 12 部分:通用试验方法——热老化试验方法

GB/T 2951.13—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 13 部分:通用试验方法——密度测定方法——吸水试验——收缩试验

GB/T 2951.14—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 14 部分:通用试验方法——低温试验

GB/T 2951.21—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 21 部分:弹性体混合料专用试验方法——耐臭氧试验——热延伸试验——浸矿物油试验

GB/T 2951.31—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 31 部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法——高温压力试验——抗开裂试验

GB/T 2951.32—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 32 部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法——失重试验——热稳定性试验

GB/T 2951.41—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 41 部分:聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法——耐环境应力开裂试验——熔体指数测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和(或)矿物质填料含量——热重分析法(TGA)测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度

GB/T 3048.4 电线电缆电性能试验方法 第 4 部分:导体直流电阻试验

GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分:交流电压试验

GB/T 3048.11 电线电缆电性能试验方法 第 11 部分:介质损失角正切试验

GB/T 3048.12 电线电缆电性能试验方法 第 12 部分:局部放电试验

GB/T 3048.13 电线电缆电性能试验方法 第 13 部分:冲击电压试验

## GB/T 11017.2—2014

- GB/T 3048.14 电线电缆电性能试验方法 第14部分:直流电压试验
- GB/T 3880.1—2012 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分:一般要求
- GB/T 3953—2009 电工圆铜线
- GB/T 3955—2009 电工圆铝线
- GB/T 3956 电缆的导体
- GB/T 6995.3—2008 电线电缆识别标志方法 第3部分:电线电缆识别标志
- GB/T 11017.1—2014 额定电压110kV( $U_m=126$  kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第1部分:试验方法和要求
- GB/T 18380.12 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第12部分:单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1 kW 预混合型火焰试验方法
- GB/T 26011—2010 电缆护套用铅合金锭
- JB/T 5268.1—2011 电缆金属套 第1部分:总则
- JB/T 8137(所有部分) 电线电缆交货盘
- JB/T 10259 电缆和光缆用阻水带
- JB/T 10696.5—2007 电线电缆机械和理化性能试验方法 第5部分:腐蚀扩展试验
- JB/T 10696.6—2007 电线电缆机械和理化性能试验方法 第6部分:挤出外套刮磨试验
- YD/T 723—2007(所有部分) 通信光缆用金属塑料复合带
- IEC 60183 高压电缆选择导则(Guide to the selection of high-voltage cables)
- IEC 60287-1-1:2006 电缆载流量计算 第1-1部分:载流量公式(100%负荷因数)和损耗计算 一般规定(Electric cables—Calculation of the current rating—Part 1-1: Current rating equations (100% load factor) and calculation of losses—General)

### 3 术语和定义

GB/T 11017.1—2014 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**近似值 approximate value**

一种既不保证也不检查的数值,例如用于其他尺寸值的计算。

#### 3.2

**金属塑料复合护套 metal-plastic laminated sheath**

具有与电缆非金属外护套粘结的纵包金属带或纵包金属箔的复合护套,复合护套的金属带(箔)搭接缝通过熔化塑料或粘接剂粘结形成不透水的密封。通常金属层与聚乙烯护套粘结,构成为金属复合聚乙烯护套。

### 4 使用特性

#### 4.1 额定电压

额定电压是电缆设计和电性能试验用的基准电压,本部分用  $U_0/U$  和  $U_m$  标识,这些符号的意义由 IEC 60183 给出:

$U_0$  —— 电缆设计用的导体与金属屏蔽或金属套之间的额定电压有效值,单位为千伏(kV);

$U$  —— 电缆设计用的导体之间的额定电压有效值,单位为千伏(kV);

$U_m$  —— 设备最高工作电压有效值,单位为千伏(kV)。

在本部分中： $U_0/U=64/110$ ； $U_m=126$ 。

## 4.2 系统类别

本部分包括的电缆适用于 IEC 60183 规定的接地故障在任何情况下于 1 min 内迅速排除的 A 类系统。

## 4.3 工作温度和额定载流量

电缆正常运行时导体允许的长期最高温度为 90 ℃。

短路时(最长持续时间不超过 5 s),电缆导体允许的最高温度为 250 ℃。

IEC 60287-1-1:2006 给出了电缆正常运行时载流量计算方法。

## 4.4 使用条件

电缆的使用条件参见附录 A。

## 5 产品命名

### 5.1 代号

本部分采用下列代号：

交联聚乙烯绝缘	YJ
铜导体	T(省略)
铝导体	L
铅套	Q
皱纹铝套	LW
金属塑料复合护套	A
聚氯乙烯外护套	02
聚乙烯外护套	03
纵向阻水结构	Z

### 5.2 型号

型号依次由绝缘、导体、金属套、非金属外护套或通用外护层以及阻水结构的代号构成。

本部分包括的型号和电缆名称见表 1。

表 1 电缆的型号和名称

型 号		电 缆 名 称
铜 芯	铝 芯	
YJLW02	YJLLW02	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套或焊接皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆
YJLW03	YJLLW03	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套或焊接皱纹铝套聚乙烯护套电力电缆
YJLW02-Z	YJLLW02-Z	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套或焊接皱纹铝套聚氯乙烯护套纵向阻水电力电缆
YJLW03-Z	YJLLW03-Z	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套或焊接皱纹铝套聚乙烯护套纵向阻水电力电缆

表 1 (续)

型 号		电 缆 名 称
铜 芯	铝 芯	
YJQ02	YJLQ02	交联聚乙烯绝缘铅套聚氯乙烯护套电力电缆
YJQ03	YJLQ03	交联聚乙烯绝缘铅套聚乙烯护套电力电缆
YJQ02-Z	YJLQ02-Z	交联聚乙烯绝缘铅套聚氯乙烯护套纵向阻水电力电缆
YJQ03-Z	YJLQ03-Z	交联聚乙烯绝缘铅套聚乙烯护套纵向阻水电力电缆
YJA03	YJLA03	交联聚乙烯绝缘金属复合聚乙烯护套电力电缆
YJA03-Z	YJLA03-Z	交联聚乙烯绝缘金属复合聚乙烯护套纵向阻水电力电缆

注：皱纹铝套包括挤包皱纹铝套和铝带焊接皱纹铝套，按 JB/T 5268.1—2011 二者代号均为 LW；焊接皱纹铝套应在产品名称中明确表示。

### 5.3 规格

电缆的规格用额定电压、导体芯数、导体标称截面积/铜丝屏蔽(如果有)标称截面积表示。

本部分包括的电缆导体标称截面积( $\text{mm}^2$ )有：

240、300、400、500、630、800、1 000、1 200、(1 400)、1 600。

其中括号内数字为非优选截面积。用户要求时，允许采用其他截面积的导体。

铜丝屏蔽标称截面积应采用 GB/T 3956 推荐系列。

### 5.4 产品表示方法

#### 5.4.1 产品表示

产品用型号、规格和本部分编号表示。

#### 5.4.2 举例

示例 1：额定电压 64/110 kV、单芯、铜导体标称截面积  $630 \text{ mm}^2$ 、交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆，表示为：YJLW02 64/110 1×630 GB/T 11017.2—2014。

示例 2：额定电压 64/110 kV、单芯、铜导体标称截面积  $300 \text{ mm}^2$ 、交联聚乙烯绝缘铅套聚乙烯护套纵向阻水电力电缆，表示为：YJQ03-Z 64/110 1×300 GB/T 11017.2—2014。

示例 3：额定电压 64/110 kV、单芯、铜导体标称截面积  $300 \text{ mm}^2$ /铜丝屏蔽标称截面积  $150 \text{ mm}^2$ 、交联聚乙烯绝缘金属复合聚乙烯护套纵向阻水电力电缆，表示为：YJA03-Z 64/110 1×300/150 GB/T 11017.2—2014。

## 6 技术要求

### 6.1 导体

#### 6.1.1 导体材料

铜导体应采用符合 GB/T 3953—2009 规定的 TR 型软铜线。

铝导体应采用符合 GB/T 3955—2009 规定的 LY4 型或 LY6 型硬铝线。

#### 6.1.2 导体结构

标称截面积为  $800 \text{ mm}^2$  以下的导体应采用符合 GB/T 3956 的第 2 种紧压绞合圆形结构。



标称截面积为  $800 \text{ mm}^2$  以上的导体应采用分割导体结构； $800 \text{ mm}^2$  的导体可以采用紧压绞合圆形结构，也可以采用分割导体结构。

铜分割导体中的单线应不少于 170 根。铝分割导体的结构在考虑中。如果采用金属绑扎带，应是非磁性的，且应具有足以减小分割导体股块位移所需的强度。金属绑扎带应无凹痕、油污、裂缝、折皱；绕包后不应有可能穿透导电屏蔽层的缺陷。

分割导体的圆度应采用卡尺和周长带两种方法沿着导体轴向相互间隔约  $0.3 \text{ m}$  的 5 个位置进行测量。卡尺测得的 5 个最大直径的平均值应不超过周长带测得的 5 个直径的平均值 2%；在任一位置卡尺测得的最大直径应不超过周长带测得的直径 3%。

各种绞合导体和分割导体不允许整芯或整股焊接。绞合导体中的单线允许焊接，但在同一层内，相邻两个接头之间的距离不应小于  $300 \text{ mm}$ 。

导体表面应光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺及锐边，以及无凸起或断裂的单线。

### 6.1.3 直流电阻

导体的直流电阻应符合 GB/T 3956 规定。

## 6.2 绝缘

### 6.2.1 材料

本部分包括的绝缘材料的类型应是无填充剂的交联聚乙烯，缩写代号为 XLPE。绝缘材料的性能参见附录 B。

### 6.2.2 绝缘厚度

绝缘层的标称厚度应符合表 2 规定。

绝缘层的最小厚度以及偏心度应符合 GB/T 11017.1—2014 中 10.6.2 规定。

表 2 绝缘层的标称厚度

导体标称截面积 $\text{mm}^2$	绝缘标称厚度 $\text{mm}$
240	19.0
300	18.5
400	17.5
500	17.0
630	16.5
800	16.0
1 000	16.0
1 200	16.0
(1 400)	16.0
1 600	16.0

### 6.2.3 绝缘中的微孔和杂质

绝缘中允许的微孔和杂质尺寸及数目应符合 GB/T 11017.1—2014 中 12.5.9 要求。

## 6.3 半导体屏蔽

### 6.3.1 材料

半导体屏蔽应采用交联型的半导体屏蔽塑料,应具有与其直接接触的其他材料的良好相容性,其耐温等级应与 XLPE 绝缘适配。

半导体屏蔽材料的性能参见附录 B。

### 6.3.2 导体屏蔽

导体屏蔽应由挤包的半导体层或先绕包半导体带再在其上挤包半导体层组成,其厚度的近似值为 1.5 mm。挤包的半导体层的最薄点厚度应为 0.5 mm。

绕包用的半导体带的体积电阻率不应大于  $1\ 000\ \Omega \cdot \text{m}$ 。

挤包的半导体层应厚度均匀,并与绝缘层牢固地粘结,且易于从导体上剥离。半导体层与绝缘层的界面应连续光滑,无明显绞线凸纹、尖角、颗粒、焦烧及擦伤的痕迹。

### 6.3.3 绝缘屏蔽

绝缘屏蔽应为与绝缘层同时挤出的半导体层,其厚度的近似值为 1.0 mm,最薄点厚度应为 0.5 mm。

半导体层应均匀地挤包在绝缘上,并与绝缘层牢固地粘结。半导体层与绝缘层的界面应连续光滑,无明显尖角、颗粒、焦烧及擦伤的痕迹。

### 6.3.4 半导体屏蔽层与绝缘层界面的微孔与突起

半导体屏蔽层与绝缘层界面的微孔与突起应符合 GB/T 11017.1—2014 中 12.5.11 要求。

### 6.3.5 半导体屏蔽电阻率

半导体屏蔽电阻率应符合 GB/T 11017.1—2014 中 12.4.9 规定。

## 6.4 缓冲层和纵向阻水层

### 6.4.1 材料

缓冲层应采用半导体弹性材料,或具有纵向阻水功能的半导体弹性阻水材料。

阻水带和阻水绳应具有吸水膨胀性能。缓冲层和纵向阻水材料应与其相接触的其他材料相容。

绕包用的半导体缓冲带的体积电阻率应与电缆挤包的绝缘半导体屏蔽的体积电阻率相适应,其他物理力学性能应符合 JB/T 10259 要求。

### 6.4.2 缓冲层

在挤包的绝缘半导体屏蔽层外应有缓冲层。

缓冲层应是半导体的,以使绝缘半导体屏蔽层与金属屏蔽层保持电气上接触良好。

缓冲层的厚度应能满足补偿电缆运行中热膨胀的要求。

### 6.4.3 纵向阻水层

如电缆有纵向阻水要求时,绝缘屏蔽层与径向金属防水层之间应有纵向阻水层。纵向阻水层应由半导体性的阻水膨胀带绕包而成。阻水膨胀带应绕包紧密、平整,其可膨胀面应面向铜丝屏蔽(如果有)。

当采用与绝缘半导体屏蔽直接粘结的铝箔复合套时,可免去额外的纵向阻水层。

如对电缆导体也有纵向阻水要求时,导体绞合时应加入阻水材料。

## 6.5 金属屏蔽

### 6.5.1 一般要求

金属屏蔽应施加在电缆非金属屏蔽层上面。金属屏蔽在整个电缆长度上应电气上连续。

金属屏蔽应能满足电缆线路短路容量(短路电流及持续时间)的要求。

注:验证金属屏蔽的短路电流有效值的计算可参见 IEC 60949。

### 6.5.2 铜丝屏蔽

铜丝屏蔽应由同心疏绕的软铜线组成,铜丝屏蔽层的表面上应用铜丝或铜带反向扎紧。屏蔽铜丝的直径应不小于 1.00 mm;相邻屏蔽铜丝的平均间隙  $G$  应不大于 4 mm。 $G$  由式(1)定义:

$$G = \frac{\pi(D + d) - nd}{n} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$D$  ——铜丝屏蔽下的缆芯直径,单位为毫米(mm);

$d$  ——铜丝的直径,单位为毫米(mm);

$n$  ——铜丝的根数。

### 6.5.3 金属套屏蔽

电缆采用铅套或铝套时,金属套可作为金属屏蔽。如铅套或铝套的厚度不能满足短路容量的要求时,应采取增加铜丝屏蔽或增加金属套厚度的措施。

### 6.5.4 金属屏蔽的电阻

如适用,铜丝屏蔽的电阻测量值应符合 GB/T 3956 规定,或者不大于制造厂申明值(当铜丝屏蔽的截面积与 GB/T 3956 推荐的系列截面积不同时)。要求时,还应测量金属套的电阻值。

### 6.5.5 径向隔水层

当电缆系统敷设在地下、易积水的地下通道或水中时,电缆应采用径向不透水的阻挡层。径向隔水层包括金属套及金属塑料复合护套。

金属塑料复合护套应符合 GB/T 11017.1—2014 中 12.5.15 的要求。金属塑料复合带应符合 YD/T 723—2007 的要求。

## 6.6 金属套

### 6.6.1 材料

铅套应用铅合金制造。铅合金应符合 GB/T 26011—2010 的要求。

皱纹铝套应采用纯度不小于 99.50% 的铝或铝合金制造。焊接用铝带应符合 GB/T 3880.1—2012 的要求,其伸长率不应小于 16%。

注:买方要求时,也可以采用铜套。

### 6.6.2 金属套的厚度

金属套的标称厚度应符合表 3 规定。

铅套的最小厚度应符合 GB/T 11017.1—2014 中 10.7.1 的规定。

铝套的最小厚度应符合 GB/T 11017.1—2014 中 10.7.2 的规定。

表 3 金属套的标称厚度

导体标称截面积 mm <sup>2</sup>	铅套 mm	铝套 mm
240	2.6	2.0
300	2.6	2.0
400	2.7	2.0
500	2.7	2.0
630	2.8	2.0
800	2.9	2.0
1 000	3.0	2.3
1 200	3.1	2.3
(1 400)	3.2	2.3
1 600	3.3	2.3

### 6.6.3 金属套的防蚀层

金属套表面应有沥青或热熔胶防蚀层。沥青可采用符合 GB/T 494—2010 要求的 10 号沥青。铅套上允许绕包自粘性橡胶带作为防蚀层。

## 6.7 非金属外护套

### 6.7.1 材料

本部分包括的非金属外护套的类型和代号应符合 GB/T 11017.1—2014 中 4.4 的规定。电缆外护套的性能应符合 GB/T 11017.1—2014 中表 7 和表 8 的要求。

### 6.7.2 非金属外护套的厚度

非金属外护套的标称厚度应符合表 4 规定。非金属外护套的最小厚度和平均厚度应符合 GB/T 11017.1—2014 中 10.6.3 的要求。

表 4 非金属外护套的标称厚度

导体标称截面积 mm <sup>2</sup>	非金属外护套的标称厚度 mm
240	4.0
300	4.0
400	4.0
500	4.0
630	4.5
800	4.5
1 000	4.5
1 200	5.0
(1 400)	5.0
1 600	5.0

### 6.7.3 导电层

非金属外护套的表面应施以均匀牢固的导电层。

如果采用挤塑的半导电层,且其与电缆外护套粘结牢固,其厚度可以构成为外护套总厚度的一部分,但挤塑半导电层不应超过外护套标称厚度的 20%。半导电塑料的性能参见附录 B。

### 6.8 成品电缆

成品电缆的性能应符合第 7 章和第 8 章的要求。

## 7 成品电缆标志

成品电缆的外护套表面应有制造方名称、产品型号、导体/铜丝屏蔽(如果有)规格、额定电压的连续标志和长度标志。标志应字迹清楚,容易辨认,耐擦。

成品电缆标志应符合 GB/T 6995.3—2008 的规定。

## 8 试验要求

成品电缆应按照本章规定进行试验,并应符合要求。

### 8.1 试验类别及代号

试验类别及代号见表 5。

表 5 试验类别及代号

试验类别	代号
电缆例行试验	R
电缆抽样试验	S
电缆型式试验	T
电缆系统型式试验	T
电缆系统预鉴定试验	PQ

### 8.2 试验项目及要

试验项目及要应符合表 6~表 8 规定。

电缆例行试验应符合 GB/T 11017.1—2014 的第 9 章和表 6 要求。

电缆抽样试验应符合 GB/T 11017.1—2014 的第 10 章和表 7 要求。

电缆的电气型式试验应符合 GB/T 11017.1—2014 的第 14 章和表 8 要求。

电缆系统的型式试验应符合 GB/T 11017.1—2014 的第 12 章和表 8 要求。

电缆系统的预鉴定试验(以及预鉴定的扩展试验)本部分不适用。

注:附录 C 给出符合本部分规定的最大和最小规格电缆的计算的导体屏蔽和绝缘屏蔽的电场强度。

表 6 电缆例行试验项目及要 求

序号	试验项目	试验类型	试验要求		试验方法
			GB/T 11017.2—2014	GB/T 11017.1—2014	
1	局部放电试验	R	—	9.2	GB/T 3048.12
2	电压试验	R	—	9.3	GB/T 3048.8
3	非金属外护套的电气试验	R	—	9.4	GB/T 3048.14

表 7 电缆抽样试验项目及要 求

序号	试验项目	试验类型	试验要求		试验方法
			GB/T 11017.2—2014	GB/T 11017.1—2014	
1	导体检验	S	6.1.2	10.4	适当方法
2	导体和金属屏蔽电阻测量	S	6.1.3 和 6.5.3	10.5	GB/T 3048.4
3	绝缘厚度测量	S	6.2.2	10.6	GB/T 2951.11—2008
4	铜丝屏蔽的检查(适用时)	S	6.5.2	—	适当方法
5	金属套厚度测量	S	6.6.2	10.7	GB/T 11017.1—2014 的 10.7
6	非金属外护套厚度测量	S	6.7.2	10.6	GB/T 11017.1—2014 的 10.6.3
7	直径测量(要求时进行)	S	—	10.8	GB/T 2951.11—2008 及其他适当方法
8	XLPE 绝缘热延伸试验	S	—	10.9	GB/T 2951.21—2008
9	电容测量	S	—	10.10	GB/T 3048.11
10	雷电冲击电压试验(适用时)	S	—	10.11	GB/T 3048.13
11	透水试验(适用时)	S	—	10.12	GB/T 11017.1—2014 的附录 E
12	具有与外护套粘结的纵包金属带或纵包金属箔的电缆组件的试验(适用时)	S	—	10.13	GB/T 11017.1—2014 的附录 F

表 8 型式试验项目及要 求

序号	试验项目	试验类型	试验对象		试验要求		试验方法
			电缆	电缆系统	GB/T 11017.2—2014	GB/T 11017.1—2014	
1	绝缘厚度检验	T	×	×	—	12.4.1	GB/T 2951.11—2008
2	弯曲试验	T	×	×	—	12.4.3	GB/T 11017.1—2014 的 12.4.3
	12.4.4					GB/T 3048.12	
	室温下的局部放电试验						

表 8 (续)

序号	试验项目	试验类型	试验对象		试验要求		试验方法
			电缆	电缆系统	GB/T 11017.2—2014	GB/T 11017.1—2014	
3	tan $\delta$ 测量	T	×	×	—	12.4.5	GB/T 3048.11
4	热循环电压试验	T	×	×	—	12.4.6	GB/T 11017.1—2014 的 12.4.6
5	局部放电试验(最后一次热循环后或下述第 6 项雷电冲击电压试验后进行) 高温下 室温下	T	— ×	× ×	—	12.4.4	GB/T 3048.12
6	雷电冲击电压试验及随后的工频电压试验	T	×	×	—	12.4.7	GB/T 3048.13 GB/T 3048.8
7	局部放电试验(如上述第 5 项试验没有进行) 高温下 室温下	T	— ×	× ×	—	12.4.4	GB/T 3048.12
8	检验	T	×	×	—	12.4.8	GB/T 11017.1—2014 的 12.4.8
9	半导体屏蔽电阻率	T	×	×	6.3.5	12.4.9	GB/T 11017.1—2014 的附录 D
10	电缆结构检查	T	×	×	6.1.2、6.2.2、 6.3.2、6.3.3、 6.5.2、6.6.2、 6.7.2	12.5.1	GB/T 2951.11—2008 及其他适当方法
11	绝缘老化前后机械性能试验	T	×	×	—	12.5.2	GB/T 2951.11—2008、 GB/T 2951.12—2008
12	非金属外护套老化前后机械性能试验	T	×	×	—	12.5.3	GB/T 2951.11—2008、 GB/T 2951.12—2008
13	成品电缆段相容性老化试验	T	×	×	—	12.5.4	GB/T 2951.11—2008、 GB/T 2951.12—2008
14	ST <sub>2</sub> 型 PVC 外护套失重试验	T	×	×	—	12.5.5	GB/T 2951.32—2008
15	外护套高温压力试验	T	×	×	—	12.5.6	GB/T 2951.31—2008
16	PVC 外护套(ST <sub>1</sub> 和 ST <sub>2</sub> ) 低温试验	T	×	×	—	12.5.7	GB/T 2951.14—2008
17	PVC 外护套(ST <sub>1</sub> 和 ST <sub>2</sub> ) 热冲击试验	T	×	×	—	12.5.8	GB/T 2951.31—2008

表 8 (续)

序号	试验项目	试验类型	试验对象		试验要求		试验方法
			电缆	电缆系统	GB/T 11017.2—2014	GB/T 11017.1—2014	
18	XLPE 绝缘微孔杂质试验	T	×	×	6.2.3	12.5.9	GB/T 11017.1—2014 的附录 H
19	XLPE 绝缘热延伸试验	T	×	×	—	12.5.10	GB/T 2951.21—2008
20	半导体屏蔽层与绝缘层界面的微孔与突起试验	T	×	×	6.3.4	12.5.11	GB/T 11017.1—2014 的附录 H
21	黑色 PE 外护套碳黑含量测量	T	×	×	—	12.5.12	GB/T 2951.41—2008
22	燃烧试验(要求时进行)	T	×	×	—	12.5.13	GB/T 18380.12
23	纵向透水试验(要求时进行)	T	×	×	—	12.5.14	GB/T 11017.1—2014 的附录 E
24	具有与外护套粘结的纵包金属带或纵包金属箔的电缆的组件试验	T	×	×	—	12.5.15	GB/T 11017.1—2014 的附录 F
25	XLPE 绝缘收缩试验	T	×	×	—	12.5.16	GB/T 2951.13—2008
26	PE 外护套收缩试验	T	×	×	—	12.5.17	GB/T 2951.13—2008
27	非金属外护套刮磨试验	T	×	×	—	12.5.18	JB/T 10696.6—2007
28	铝套腐蚀扩展试验	T	×	×	—	12.5.19	JB/T 10696.5—2007
29	成品电缆标志的检查	T	×	×	第 7 章	—	GB/T 6995.3—2008

注：×表示要做该项试验。

## 9 验收规则

制造方应按第 8 章要求进行例行试验、抽样试验、型式试验并符合要求。抽样试验的频度和复试要求应按照 GB/T 11017.1—2014 中 10.2 和 10.3 的规定。

型式试验和(或)预鉴定试验应由制造方或独立检测机构按本部分要求进行并符合要求。型式试验报告的效力应符合 GB/T 11017.1—2014 的要求。

产品应由制造方的质量检验部门检验合格后方能出厂。出厂的每盘电缆应附有产品检验合格证书。买方要求时,制造方应提供产品的工厂试验报告、型式试验报告。

产品的工厂验收应按表 6 和表 7 规定的试验项目进行。

## 10 包装、运输和贮存

### 10.1 包装

电缆应卷绕在符合 JB/T 8137 的电缆盘上交货,电缆盘的筒径应考虑使电缆不受到过度弯曲。电



缆的两个端头应有可靠的防水或防潮密封,并牢靠地固定在电缆盘上。

在每盘出厂的电缆上,应附有产品检验合格证,产品检验合格证应放在不透水的塑料带内,并固定在电缆盘的侧板上。

每个电缆盘上应标明:

- a) 制造方名称;
- b) 电缆型号;
- c) 额定电压,kV;
- d) 标称截面,mm<sup>2</sup>;
- e) 装盘长度,m;
- f) 毛重,kg;
- g) 电缆盘包装尺寸(长×宽×高),m;
- h) 电缆盘工厂编号;
- i) 制造日期,年、月;
- j) 表示电缆盘搬运时正确滚动方向的箭头;
- k) 本部分编号。

## 10.2 运输和贮存

电缆应尽量避免露天存放。电缆盘不允许平放。

搬运中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘,严禁机械损伤电缆。吊装包装件时,严禁几盘同时吊装。

在车辆、船舶等运输工具上,电缆盘应放稳,并用合适的方法固定,防止运输中相互碰撞、滚动或翻倒。

**附 录 A**  
**(资料性附录)**  
**电缆的使用条件**

### A.1 概述

本部分中电缆的使用环境主要由电缆金属套和塑料外护套的性能确定,因此一般适用于 GB/T 2952.2—2008 中表 1 推荐的场所。

### A.2 铅套和铝套电缆

铅套和铝套电缆除适用于一般场所外,特别适合于下列场合:

- 铅套电缆:腐蚀较严重但无硝酸、醋酸、有机质(如泥煤)及强碱性腐蚀质,且受机械力(拉力、压力、振动等)不大的场所。
- 铝套电缆:腐蚀不严重和要求承受一定机械力的场所(如直接与变压器连接,敷设在桥梁上和竖井中等)。

### A.3 金属塑料复合护套电缆

金属塑料复合护套电缆主要适用于受机械力(拉力、压力、振动等)不大,无腐蚀或腐蚀轻微,且不直接接触与水接触的一般潮湿场所。

### A.4 塑料外护套电缆

塑料外护套电缆使用条件:

- 02 型(聚氯乙烯)外护套电缆主要适用于有一般防火要求和对外护套有一定绝缘要求的电缆线路。
- 03 型(聚乙烯)外护套电缆主要适用于对外护套绝缘要求较高的直埋敷设的电缆线路。对  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下的低温环境,或化学液体浸泡场所,以及燃烧时有低毒性要求的电缆宜采用聚乙烯外护套。聚乙烯外护套如有必要用于隧道或竖井中时应采取相应的防火阻燃措施。

### A.5 电缆敷设时的温度

聚氯乙烯外护套电缆敷设前 24 h 的环境温度不应低于  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在更低环境温度敷设时,应采取适当的加温措施。

### A.6 电缆安装时的最大拉力和最大侧压力

电缆安装时允许的最大拉力和最大侧压力可按照 GB 50217—2007 中附录 H 确定。

#### A.7 弯曲半径

铅套电缆的最小(内侧)弯曲半径推荐为电缆直径的 18 倍;皱纹铝套和金属塑料复合护套电缆的最小(内侧)弯曲半径推荐为电缆直径的 20 倍。

注: 电缆安装时考虑受到的侧压力,可能需要更大一些的弯曲半径。

**附 录 B**  
(资料性附录)  
**绝缘料和半导电料的性能**

电缆绝缘和半导电塑料的性能如表 B.1 所示。

**表 B.1 电缆绝缘和半导电塑料的性能**

序号	项 目	单位	绝缘料	半导电屏蔽料	半导电护套料
1	抗张强度	MPa	≥17.0	≥12.0	≥12.0
2	断裂伸长率	%	≥500	≥150	≥150
3	热延伸试验[(200±3)℃,0.20 MPa,15 min]				
	负荷下伸长率	%	≤100	≤100	—
	永久变形率	%	≤10	≤10	—
4	介电常数	—	≤2.35	—	—
5	介质损失角正切 tanδ	—	≤5.0×10 <sup>-4</sup>	—	—
6	短时工频击穿强度 (较小的平板电极直径 25 mm, 升压速率 500 V/s)	kV/mm	≥22	—	—
7	体积电阻率				
	23 ℃	Ω·m	≥1.0×10 <sup>13</sup>	<1.0	<1.0
	90 ℃	Ω·m	—	<3.5	—
8	杂质最大尺寸(1 000 g 样片中)	mm	≤0.10	—	—

**附录 C**  
(资料性附录)

**导体屏蔽和绝缘屏蔽上电场强度的计算值**

表 C.1 给出本部分规定的最大和最小导体标称截面积电缆的导体屏蔽和绝缘屏蔽上的电场强度的计算值,其他导体截面积电缆的电场强度可以按照 GB/T 11017.1—2014 给出的公式算出。

**表 C.1 电缆的导体屏蔽和绝缘屏蔽上的电场强度的计算值**

导体标称截面积 mm <sup>2</sup>	导体计算直径 mm	绝缘内径 mm	绝缘外径 mm	导体屏蔽电场强度 kV/mm	绝缘屏蔽电场强度 kV/mm
240	18.4	21.4	59.4	5.86	2.11
1 600	47.6	50.6	82.6	5.16	3.16
注:导体计算直径按导体填充系数 0.9 给出。					

参 考 文 献

- [1] GB/T 2952.2—2008 电缆外护层 第2部分:金属套电缆外护层
  - [2] GB 50217—2007 电力工程电缆设计规范
  - [3] IEC 60949 考虑非绝热效应的允许热短路电流的计算( Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects)
-

中华人民共和国  
国家标准  
额定电压 110 kV( $U_m = 126$  kV)  
交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件  
第 2 部分:电缆  
GB/T 11017.2—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

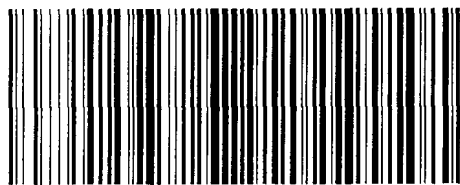
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 36 千字  
2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-50144 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 11017.2-2014